



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**OS EXPERIMENTOS DE QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS
DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

BRUNA ALVES LOPES DOS SANTOS

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA

Planaltina - DF

Dezembro 2014



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**OS EXPERIMENTOS DE QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS
DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES**

BRUNA ALVES LOPES DOS SANTOS

ORIENTADORA: PROF^a. DR^a. JEANE CRISTINA GOMES ROTTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Jeane Cristina Gomes Rotta.

Planaltina - DF

Dezembro 2014

=

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, porque sem Ele, o que seria de mim? Agradeço pela força para continuar, a coragem, o ânimo nos momentos de fraqueza e todas as bênçãos que a mim concedeu e tem concedido.

A minha mãezinha Antonia que sempre cuidou de mim, sempre se preocupou, que me entendeu nos meus momentos de crise e estresse extremos, agradeço a paciência, a dedicação, as palavras de conforto, agradeço pelo colo nos momentos mais difíceis, por trabalhar duro para nunca me faltar nada e agradeço acima de tudo pelo amor incondicional que a mim oferta. Não poderia deixar de agradecer ao meu pai, minhas tias e primos por sempre me admirarem e acreditarem na minha capacidade, mesmo eu duvidando algumas vezes.

A minha querida orientadora Jeane Rotta, que me inspira e acredita no meu potencial, agradeço a ela também por me ouvir em diversos momentos, pelos gestos simples de carinho, pelas palavras amigas, por toda a dedicação e pela orientação para que eu pudesse superar minhas indecisões e dificuldades.

A todos os professores da Faculdade UnB de Planaltina por todos os ensinamentos partilhados, por ter aprendido a ver além dos conteúdos e com vários destes ter aprendido lições para a vida. Em especial agradeço aos (as) professores (as): Maria de Lourdes Lazzari, Juliana Eugenia Caixeta, Louise Brandes, Maria Cristina de Oliveira, Eliane Mendes, Eloísa Lopes, Viviane Falcomer, Marcella Brettas, Tatiana Rosado, Cynthia Bisinoto, Elizabeth Mamede, Mariana Malard, Paulo Eduardo de Brito, Rogério César dos Santos, Ismael Costa, Irineu Tamaio, Danilo Furtado, Franco de Salles Porto, Alex Fabiano, Alexandre Parize, Rodrigo Miloni e Paulo Petronílio.

Aos integrantes do Projeto Psicologia e Educação: Mediações Possíveis em Tempo de Inclusão pelos momentos riquíssimos de aprendizado, aos integrantes do PET-Ciências pelos sorrisos compartilhados e os lindos momentos de aprendizado que juntos vivenciamos.

A professora Renata Razuck por ter aceitado, com tanto carinho, o convite para participar da minha banca examinadora.

Agradeço a todos aqueles que entenderam meus momentos de ausência, compreenderam minhas lágrimas, agradeço por todos os abraços, todas as palavras de conforto que vieram de diversas direções e por todos os sorrisos que só eu sei o quanto foram importantes para tornar a minha jornada na graduação tão intensa, única e inesquecível!

Por fim, agradeço a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização desta pesquisa.

A todos vocês meu muito obrigado!

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a todos, que assim como eu, acreditam que a educação pode transformar vidas e consequente mudar o mundo para melhor.

OS EXPERIMENTOS DE QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

Bruna Alves Lopes dos Santos¹

RESUMO

O livro didático ainda é um recurso muito utilizado por professores apesar da presença de equívocos conceituais e metodológicos. A proposta deste trabalho foi analisar os experimentos de química inseridos nos livros didáticos de Ciências Naturais do Nono Ano do Ensino Fundamental, aprovados no PNLD de 2014. Nesse contexto, esta pesquisa objetivou analisar a viabilidade de elaboração em sala de aula dos experimentos sugeridos pelos LDs, com base em alguns critérios como: os materiais sugeridos, os riscos apresentados e os espaços para execução. Os resultados mostraram que os livros apresentam poucos experimentos, mas a maioria atende aos critérios elencados anteriormente. Acredita-se que os resultados desta pesquisa possam orientar os envolvidos com a proposta de tornar o ensino de ciências mais efetivo criando condições para que haja uma correlação mais eficaz entre as metodologias pedagógicas, que favorecem as relações de ensino e aprendizagem, e as atividades experimentais presentes nos LD.

Palavras-chave: Experimentação, Livros Didáticos, Ensino de Ciências.

ABSTRACT

The textbook is still a resource widely used by teachers despite the presence of conceptual and methodological mistakes. The purpose of this study was to analyze the chemical experiments included in textbooks of Natural Sciences of the ninth year of elementary school, approved in 2014 PNLD (brazilian program to assist teachers in choosing the textbook). In this context, this paper aimed to analyze the viability of the preparation in the classroom of the suggested experiments by textbooks, based on some criteria such as: the suggested materials, the risks presented and the spaces for execution. The results showed that the books have few experiments, but most meets the criteria listed above. It is believed that the results of this research can guide those involved with the proposal to make teaching science more effective creating conditions for which there is a correlation between the most effective teaching methods, favoring the relations of teaching and learning, and experiential activities present in textbooks.

Keywords: Experience, Textbooks, Science Education.

1. INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) possui grande influência no processo pedagógico, sendo muitas vezes determinante da prática do professor em sala de aula, modelando o conteúdo a ser ministrado e a forma como trabalhará-lo. Essa visão vem de longa data, um exemplo disso é o Decreto Lei N° 1006/1938 (BRASIL, 1938), no qual o livro foi definido como um manual e um expositor total ou parcial da matéria da disciplina. Sabe-se que a desmistificação dessa ideia é necessária, visto que o LD pode conter equívocos conceituais e metodológicos, sendo imprescindível um olhar crítico sobre este instrumento tão utilizado por professores (GÜLLICH; SILVA, 2013).

A escolha do livro didático é responsabilidade do professor e para isso é necessário analisá-lo para saber se o mesmo atende aos seus anseios e aos da escola em que leciona. Para subsidiar o professor neste processo de escolha o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD desenvolve, a cada três anos, o Guia de Livros Didáticos, este possui as resenhas das

1 Curso de Ciências Naturais - Faculdade UnB de Planaltina

coleções consideradas adequadas para auxiliar o trabalho do educador. Além disso, o PNLD fornece as escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio os livros didáticos para todos os alunos, acervos de obras literárias, obras complementares e dicionários. O Programa é executado em ciclos trienais alternados e está ligado ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE (BRASIL, 2013). Mesmo havendo o Guia do Livro Didático, alguns professores tem uma preparação limitada para realizar a tarefa de escolha do livro (PANARARI-ANTUNES; DEFANI; GOZZI, 2009).

Del Pozzo (2010) relata que os experimentos propostos em coleções didáticas não favorecem, em sua maioria, o desenvolvimento cognitivo dos alunos, como também, não promovem atividades experimentais problematizadoras e investigativas. A autora discute que não há coerência entre os parâmetros presentes no PNLD que orienta as práticas experimentais com aquelas presentes nos livros didáticos.

Os professores de Ciências acreditam que as atividades práticas e experimentais são recursos importantes para a aprendizagem em Ciências (GÜLLICH; SILVA, 2013). Mas a experimentação não aparece, com frequência, no cotidiano da sala de aula, devido a obstáculos para a inserção desta no contexto escolar, dentre os quais estão: a falta de laboratório nas escolas, a ausência de materiais, como reagentes e vidrarias e a inadequação dos espaços físicos (SILVA; MACHADO; TUNES, 2011).

Mas seria mesmo necessário um espaço formal para a execução de atividades experimentais? Ou há experimentos que podem ser executados de forma simples, promovendo uma aprendizagem efetiva dos conteúdos de ciências? Autores como Porto et al. (2011), Borges (2002), Gioppo; Scheffer e Neves (1998) afirmam que as atividades experimentais são indispensáveis, e para que sejam efetivas é necessário que o aluno seja o agente do processo, sendo o professor o mediador e responsável por planejar os experimentos de acordo com as possibilidades da escola, não limitando a experimentação a um laboratório convencional, visto que alguns experimentos podem ser facilmente executados com materiais e em espaços alternativos.

Desse modo, a proposta deste trabalho foi analisar a viabilidade para a execução em sala de aula dos experimentos de química sugeridos nos livros didáticos de Ciências Naturais do Nono Ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD de 2014. Enfocando aspectos como: se os experimentos podem ser realizados em sala de aula e com materiais alternativos ou necessitam de vidrarias, reagentes convencionais, e um espaço semelhante a um laboratório tradicional para serem realizados. Além disso, se oferecem riscos para que sua execução seja elaborada em sala de aula e como é o roteiro para a elaboração do experimento. Ou seja, como esses experimentos estão atualmente apresentados nos LDs? Assim, os resultados dessa pesquisa pretendem contribuir para a reflexão dos envolvidos com a promoção da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem de ciências, a observação sobre a abordagem metodológica dos experimentos nos LDs e quais as possibilidades e limitações apresentadas para a execução dos mesmos.

2. A RELAÇÃO LIVRO DIDÁTICO E EXPERIMENTAÇÃO

No mundo atual, embasado em inovações tecnológicas e científicas, o Livro Didático ainda é um recurso muito utilizado nas aulas por professores e estudantes, tornando-se o principal ou único orientador no processo de ensino e aprendizagem, embora este ainda seja

considerado um limitador da prática docente (SILVA; CARVALHO, 2010) e apresentar equívocos conceituais e metodológicos (BAGANHA; GARCIA, 2009).

Em pesquisas como as de Carneiro, Santos e Mól (2005); Güllich e Silva (2013) nota-se que o LD é determinante da metodologia e do currículo presentes nas escolas, ao direcionar a prática docente, a programação e a sequência dos conteúdos a serem seguidos, no entanto, os professores precisam ter consciência das inúmeras limitações apresentadas pelo LD, assim este será empregado de forma mais cuidadosa e mais crítica, deixando de ser o instrumento que desenha a prática pedagógica do professor.

De acordo com Frison et al. (2009), o LD é o único material impresso, em muitas escolas, o qual professores podem utilizar para elaborar suas aulas, além de serem utilizados pelos estudantes como principal fonte de estudo e pesquisa. Sendo assim, os professores consideram o LD como um importante mediador do processo de ensino-aprendizagem.

No entanto, Vasconcelos e Souto (2003) relatam que o LD de Ciências tem causado preocupações e gerado discussões, pois não são raros os conceitos errôneos, imagens impróprias e abordagens descontextualizadas. De acordo com os autores uma observação atenta nestes livros, revela:

Uma disposição linear de informações e uma fragmentação do conhecimento que limitam a perspectiva interdisciplinar. A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização (p. 94).

Para Baganha e Garcia (2009) o professor deveria utilizar outros recursos didáticos, além dos livros, como revistas de divulgação científica, suplementos de jornais, planetários, rede web, parques, entre outros, no sentido de realizar uma melhora nas relações de ensino e aprendizagem. Já a pesquisa realizada por Nascimento (2002), aponta que os professores utilizam o LD mais como um material de apoio, buscando implementar suas aulas com outros recursos pedagógicos, como revistas de divulgação científica e livros paradidáticos. Assim se observa que alguns professores buscam recursos didáticos diferenciados e deixam cair por terra a concepção de que o LD é um manual a ser seguido, um fim em si mesmo. Nesse contexto, Megid Neto e Fracalanza (2003) debatem que os professores utilizam o LD de maneiras distintas.

Diante desse cenário o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) tem por objetivo promover adequação dos livros adotados pela rede pública de ensino, aos requisitos dos documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/ 96) (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Apesar das controvérsias sobre os avanços desse programa, Vasconcelos e Souto (2003) discutem que são visíveis os resultados positivos e que a comunidade científica deve participar mais ativamente, elaborando sugestões para as abordagens avaliativas dos LDs.

Em estudo realizado por Del Pozzo (2010), foi analisado como as atividades experimentais, presentes nas coleções didáticas de Ciências, são avaliadas pelo PNLD de 2010. A autora observou ausência de sintonia entre as resenhas de avaliação do Guia do livro didático de Ciências e as atividades experimentais propostas pelas coleções aprovadas pelo PNLD. Pois as atividades experimentais presentes nas coleções, na maioria das vezes, não

ênfatizam a problematização e a investigação, nem estimulam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

2.1. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A prática experimental é essencial no ensino de Ciências, pois além de permitir maior interação entre os professores e os educandos, pode proporcionar um planejamento conjunto das atividades, estimulando a cooperação e o trabalho em grupo e também o uso de estratégias de ensino que podem facilitar a compreensão de conceitos científicos (MORAES, 2008). Além disso, a experimentação costuma despertar grande interesse nos estudantes, causando admiração, curiosidade e vontade de aprender ciências. De acordo com Guimarães (2009):

A experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação [...] Contudo a metodologia não deve ser pautada nas aulas experimentais do tipo “receita de bolo”, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera, tampouco apeterer que o conhecimento seja construído pela mera observação (p.198).

Segundo Gonçalves e Marques (2006), a motivação é um ponto importante, mas não garante a aprendizagem conceitual, além disso, os autores alertam que a experimentação não deve ser utilizada como uma maneira de comprovar a teoria, pois pode gerar no aluno uma visão dogmática da Ciência.

Essa concepção sobre a experimentação é um consenso entre os pesquisadores da área e Del Pozzo (2010) discute a importância das atividades experimentais na aprendizagem de Ciências, uma vez que essas atividades, quando desenvolvidas adequadamente, são capazes de despertar uma ativa participação dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem. Francisco Junior et al. (2008) acreditam na experimentação problematizadora, pois essa vai além da experimentação investigativa, sendo uma proposta que contempla três momentos pedagógicos: a problematização inicial, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Assim, estimulando nos estudantes o desenvolvimento da escrita, fala e leitura para compor a discussão conceitual do experimento.

Porto et al. (2011) relatam que a experimentação é um importante instrumento pedagógico, entretanto, em muitos momentos, é desenvolvida de forma confusa, mal concebida e com reduzido valor educativo e raramente se explora completamente seu autêntico potencial. Quanto a abordagem metodológica das aulas experimentais, a problematizadora dá suporte aos alunos para que criem o espírito crítico, tornando o estudante ativo e participante nas aulas; questionadores sobre seus interesses.

A importância das atividades experimentais está presente na atualidade e ainda ocupam lugar central no ensino de ciências, configurando-se como fundamental para o ensino e aprendizagem. Dessa maneira, o desenvolvimento das práticas experimentais tem sido negligenciado, apresentando um caráter superficial, mecânico e repetitivo. Nas experimentações os estudantes devem ser desafiados a explorar, desenvolver e avaliar as suas próprias ideias, assim tendo a oportunidade de vivenciar uma abordagem acerca da natureza

em que vivem, dos desígnios da ciência e da investigação científica (GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Muitas das atividades experimentais presentes em livros didáticos e desenvolvidas nas aulas de ciências, seguem um roteiro rígido “como receitas de cozinhas” (DEL POZZO, 2010, p. 41). A autora relata que é muito comum o equívoco de autores de livros didáticos ao confundirem a experimentação com atividade prática de investigação. A experimentação é uma atividade prática, mas nem toda atividade prática é experimentação. Atividade prática é algo mais amplo.

A educação em ciências tem que proporcionar aos estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando-os a adquirirem e desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões baseadas em critérios objetivos, fundamentadas em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (BIZZO, 1998).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram analisados nesta pesquisa oito livros didáticos de Ciências do nono (9º) ano do Ensino Fundamental e aprovados pelo Guia de livros didáticos - Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2014. Esta pesquisa seguiu os pressupostos de pesquisa qualitativa defendidos por Bogdan e Biklen (1994), em que os dados coletados pelo pesquisador são predominantemente descritivos.

O Guia de livros didáticos selecionou 20 obras que passaram por um processo de avaliação pedagógica e foi enviado para as escolas de ensino fundamental para que os professores fizessem suas escolhas de acordo com o que acham mais adequado para subsidiar seu trabalho pedagógico (BRASIL, 2013). Foram utilizados oito livros aleatórios do Guia do livro didático porque foram esses os conseguidos pelas pesquisadoras nas escolas. Quanto aos procedimentos de coleta de dados, foi verificado inicialmente nos LDs selecionados, quais os conteúdos de química que estavam presentes. Posteriormente a partir dos conteúdos dispostos nos LDs foram analisados quais destes conteúdos apresentavam a experimentação e como esta estava sendo apresentada, de acordo com alguns critérios formulados pelas autoras e apresentados a seguir:

1. Os experimentos podem ser trabalhados em sala ou precisam de um espaço como um laboratório tradicional?
2. Os aparelhos e vidrarias podem ser alternativos ou precisam ser os tradicionalmente utilizados?
3. Os reagentes são de fácil acesso ou são específicos?
4. A metodologia é apresentada como uma “receita de bolo” ou de maneira dialógica?
5. Como o livro sugere que sejam feitos os registros dos dados: forma de relatório tradicional ou sugere “uma forma alternativa”?
6. Os experimentos propostos apresentam riscos graves?

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os livros foram analisados individualmente de acordo com os critérios propostos, para ficar melhor compreendido os resultados da análise foram organizados na Tabela 1. O

item da tabela “os materiais são de fácil obtenção” engloba os critérios dois e três propostos para a análise. Em seguida há uma explanação mais detalhada de cada obra, constando os resultados de cada análise e suas discussões.

Livros Crítérios	Livro 1	Livro 2	Livro 3	Livro 4	Livro 5	Livro 6	Livro 7	Livro 8
Número de experimentos	2	5	7	6	3	9	7	9
Os experimentos podem ser executados em sala de aula?	Não podem	A maioria pode	A maioria não pode	A maioria pode	Todos podem	A maioria pode	Todos podem	Todos podem
Os materiais são de fácil obtenção?	A maioria não	A maioria sim	A maioria não	A maioria sim	Sim, todos	A maioria sim	Sim, todos	Sim, todos
Metodologia apresentada no roteiro	“Receita de bolo”	“Receita de bolo”	“Receita de bolo”	Problematizadora	Problematizadora	Problematizadora	“Receita de bolo”	Problematizadora
Forma de registro	Aberto	Perguntas orientadoras	Aberto	Aberto	Aberto	Aberto	Perguntas orientadoras	Perguntas orientadoras
Apresentam riscos graves?	Riscos consideráveis	Poucos riscos	Alguns apresentam riscos consideráveis	Poucos riscos	Não há riscos	Poucos riscos	Poucos riscos	Poucos Riscos

Tabela 1: Visão geral dos resultados encontrados a partir da análise

O primeiro a ser analisado foi o livro intitulado por CIÊNCIAS dos autores Carlos Augusto da C. Barros e Wilson Roberto Paulino. A análise preliminar quanto aos conteúdos químicos abordados no livro 1 para o nono ano, apresenta-se na tabela 2.


Livro Didático	Conteúdos de Química
 <p>CIÊNCIAS – Carlos Augusto da C. Barros e Wilson Roberto Paulino. Editora Ática. 5º edição 2012.</p>	<p>Unidade I: Conceitos básicos de Física e de Química: Matéria e energia; Medições e unidades de medida; Matéria: estados físicos e propriedades.</p> <p>Unidade III: O estudo da Química: O átomo: estrutura e identificação; A tabela periódica dos elementos químicos; As ligações químicas; Substâncias e misturas; Funções químicas: ácidos e bases; Funções químicas: sais e óxidos; Reações químicas. Integrando o conhecimento.</p>

Tabela 2: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 1

As propostas experimentais sugeridas por esse livro são apresentadas na seção “Mãos à obra”. No entanto, para o conteúdo de química há apenas duas sugestões no conteúdo referente às reações químicas, que inclusive não podem ser executadas pelos educandos. A primeira é sobre a condutibilidade elétrica em soluções aquosas e os materiais utilizados são: três pilhas médias, fita isolante, dois metros de fio de cobre encapado; uma lâmpada de lanterna com o soquete, água, sal de cozinha e dois recipientes de boca larga. Para esse experimento há uma observação no livro orientando que “este experimento deve ser realizado somente pelo professor.” Esta observação é feita devido ao risco apresentado pelo experimento. Além disso, os materiais sugeridos para este experimento não estariam disponíveis em grandes quantidades nas escolas, como as pilhas, fio de cobre encapados e lâmpadas, esse é outro fator que dificulta a execução do experimento por todos os estudantes, os recursos materiais. Apesar dos materiais não serem de difícil acesso, tem um custo não muito acessível a todos e não podem ser substituídos por materiais alternativos. Mas caso o professor quisesse usar esse experimento para demonstrar o conteúdo, seria possível fazer isso em sala de aula, outra alternativa seria os estudantes fazerem esse experimento em grupo.

Guimarães (2009) discute que uma atividade experimental pode ser utilizada para demonstrar um conteúdo já abordado pelo professor em sala de aula, no entanto para que seja uma ferramenta pedagógica capaz de promover situações de aprendizagem e a ação mais ativa do educando, a experimentação precisa estimular e orientar o estudante na resolução de problemas de situações concretas, integrando os conteúdos curriculares presentes nos livros, ao cotidiano.

A segunda sugestão de atividade prática é sobre as propriedades da cal, os materiais utilizados são: cal virgem (obtida em depósito de material de construção), água, solução alcoólica de fenolftaleína, funil, dois copos de vidro e canudo de refrigerante. Para esse experimento, também há uma observação dizendo que deve ser realizado pelo professor ou um adulto, devido aos riscos apresentados na atividade. Alguns materiais não são muito acessíveis e é recomendado um espaço como um laboratório para que seja executado, pois os reagentes podem apresentar propriedades corrosivas.

Nota-se que essa primeira obra contém pouquíssimas propostas experimentais, as mesmas não podem ser executadas pelos estudantes sem o auxílio de um mediador e o livro não sugere a substituição desses materiais por materiais alternativos. Além disso, as propostas não apresentam uma metodologia investigativa e muito menos problematizadora. Muito pelo contrário, os experimentos são apresentados de acordo com as ideologias positivistas e simplistas da ciência, onde a ênfase maior está sobre os procedimentos em detrimento ao pensamento crítico e a construção de conhecimentos. Sendo que na maioria das vezes o próprio estudante não se interessa por esse tipo procedimental, pois estes o levam a desacreditar do seu potencial quando o experimento não sai como o previsto pelo livro, acreditando que falhou (GÜLLICH; SILVA, 2013).

O segundo livro (livro 2) analisado foi PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – Fernando Gewandsznajder. Os conteúdos de química apresentados pelo livro são os apresentados na tabela 3:


Livro Didático	Conteúdos
 <p>PROJETO TELÁRIS – CIÊNCIAS – Fernando Gewandsznajder</p> <p>Editora Ática. 1ª edição 2012.</p>	<p>Unidade I: O que a Física e a Química estudam: Matéria e energia: propriedades gerais; Propriedades específicas da matéria.</p> <p>Unidade II: A química: O átomo; Os elementos químicos; Organizando os elementos: a classificação periódica; As ligações químicas; As substâncias e as misturas; Funções químicas: ácidos e bases; Funções químicas: sais e óxidos; Reações químicas.</p>

Tabela 3: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 2

Os experimentos desse livro estão na seção Aprendendo com a prática, os experimentos não possuem títulos, mas o experimento 1- trata do assunto densidade (capítulo 2), o experimento 2- Separação de misturas 3- técnicas de cromatografia, ambos experimentos estão no capítulo 7: As substâncias e as misturas, 4- teste de PH (deve ser feito com acompanhamento de adulto) está no capítulo 8: Funções químicas: ácidos e bases, 5- Fazendo reações químicas, capítulo 10: Reações químicas.

Os experimentos apresentados por esse livro podem ser em sua maioria executados em sala, os materiais sugeridos são de fácil acesso e apresentam poucos riscos, por outro lado o roteiro de experimentação tem um enredo reproducionista sendo exibida uma visão simplista da ciência, apresentando a experimentação como um conjunto de procedimentos que estão por serem repetidos como forma de comprovação de teorias, essa visão traz consigo defasagens conceituais, procedimentais e atitudinais sobre o Ensino de Ciências (GULLICH; SILVA, 2013).

Para que essa visão seja melhor compreendida no livro em questão, algumas frases foram retiradas e colocadas na tabela abaixo:

Trechos que apresentam uma Ciência Reprodutionista	Providencie o que se pede a seguir para realizar este experimento. Depois, siga as orientações (p.38);
	Ponha água no copo... Acrescente todo o óleo (p. 38);
	Corte uma tira do papel filtro... Faça uma mancha... (p. 108);
	Ponha cerca de uma colher de sopa desse caldo... (p. 118).

Tabela 3.1: Exemplos de trechos do livro que apresentam um enfoque na Ciência Reprodutionista

Essa visão como afirma Güllich e Silva (2013) reforça a visão de uma ciência positivista, baseada na cópia, sendo que esta ainda comanda o ensino e reforça a visão da ciência como neutra e como verdade absoluta. Vale ressaltar que muitas vezes o aluno nem se interessa por esse tipo de procedimento experimental, pois se não conseguir alcançar o resultado descrito no livro o educando sentir-se desmotivado. Desta forma, este tipo de roteiro em que só há passos a serem seguidos, não dialogando com o estudante e este não sabendo o porquê está executando aquele ou este procedimento, torna o experimento mecânico e não leva o educando a pensar e refletir sobre o que está fazendo, limitando sua ação e não o tornando construtor de seu conhecimento a partir da ação. A forma de registro é orientada.

O terceiro livro (livro 3) analisado foi PARA VIVER JUNTOS – CIÊNCIAS – Ana Luiza Petillo Nery, André Luiz Catani, Gustavo Isaac Killner, João Batista Vicenti Aguilar, Márcia ReginaTakeuchi, Paula Signorini. Os conteúdos de química apresentados pelo livro são:

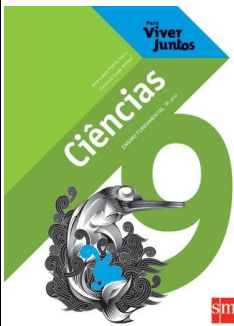
Livro Didático	Conteúdos
 <p>PARA VIVER JUNTOS – CIÊNCIAS – Ana Luiza Petillo Nery, André Luiz Catani, Gustavo Isaac Killner, João Batista Vicenti Aguilar, Márcia ReginaTakeuchi, Paula Signorini. Edições SM.</p> <p>3º edição 2012</p>	<p>A matéria: objeto de estudo da Química; Matéria: transformações e estrutura; Classificação e estrutura dos materiais; Produção de materiais e seus efeitos;</p>

Tabela 4: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 3

Os experimentos deste livro são apresentados na seção “Ciência à mão” e para o conteúdo de química há sete propostas experimentais: 1- Determinação da densidade de materiais, nesse experimento é para ser feito um medidor de densidade. No entanto, utiliza

materiais convencionais de laboratório como: provetas, balão volumétrico, béquer, peças metálicas de diferentes tamanhos. E outros de fácil acesso como, sal e óleo de cozinha. 2- Separação de misturas aborda as técnicas de separação de misturas. Nesse experimento os reagentes são pouco acessíveis como, solução de sulfato de alumínio saturada e solução de hidróxido de cálcio saturada e ainda são sugeridos materiais como: béqueres, peneira e corantes. 3- No experimento As transformações químicas da matéria são utilizados materiais de laboratório convencional. Este é dividido em duas partes: uma é a reação entre magnésio e ácido acético e a outra é uma demonstração entre óxido de cálcio e gás carbônico. 4 - Aborda o princípio da conservação das massas, necessita de materiais de laboratório, mas pode ser adaptado. 5- Versa sobre como os cientistas elaboraram um modelo atômico, abordando a construção de modelos. É similar ao experimento proposto pelo livro Companhia das Ciências no experimento, caixa de surpresas. 6- A chuva ácida, fala de como esta é formada. 7- Discute o uso de soluções ácido-base para classificar soluções aquosas de misturas.

Verificou-se que nesta obra a maioria das propostas experimentais apresentadas, necessitam de um espaço como um laboratório convencional para serem executadas e algumas apresentam um risco considerável. Em alguns experimentos materiais alternativos podem ser utilizados e assim, o experimento pode ser desenvolvido em sala de aula, mas o livro não dá esse tipo de sugestão ao educador ou aos alunos. A abordagem metodológica experimental adotada no livro deixa transparecer a ideia de que a ciência é algo complicado, de difícil execução e compreensão. Essa concepção está de acordo com Del Pozzo (2010), ao relatar que as atividades experimentais presentes nas coleções, na maioria das vezes, não enfatizam a problematização e a investigação, nem estimulam o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Assim como os roteiros do livro apresentam uma ciência reproducionista aparecendo termos como “coloque, observe, procure”.

O quarto livro analisado foi COMPANHIA DAS CIÊNCIAS – Eduardo Schechtmann, Herick Martin Velloso, João Usberco, José Manoel Martins, Luiz Carlos Ferrer.

Os conteúdos de Química apresentados neste livro, que será chamado de livro 4, estão dispostos na tabela a seguir:

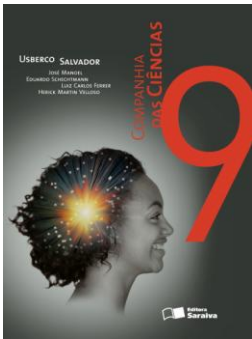
Livro Didático	Conteúdos
 <p>COMPANHIA DAS CIÊNCIAS – Eduardo Schechtmann, Herick Martin Velloso, João Usberco, José Manoel Martins, Luiz Carlos Ferrer. Saraiva Livresiros Editores. 2º edição 2012</p>	<p>Unidade I: Introdução á Química: 1. Introdução ao estudo da química; 2. A matéria e seus estados físicos; 3. A composição da matéria; 4. Processos de separação de misturas; 5. Transformações da matéria; 6. Dos gregos a Dalton; 7. Descobrimdo a estrutura atômica; 8. Evolução do modelo atômico; 9. Bases da organização dos elementos; 10. Ligação iônica ou eletrovalente; 11. Ligação covalente ou molecular; 12. Ligação metálica; 13. Funções inorgânicas: ácidos e bases; 14. Funções inorgânicas: óxidos; 16. Balanceamento de equações químicas.</p>

Tabela 5: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 4

Este livro didático apresenta seis propostas de experimentos para o conteúdo de química, que estão dispostos na seção “Atividade experimental”. Os experimentos apresentados são: 1- Construção de um densímetro, com materiais simples e está no capítulo que aborda a matéria e seus estados físicos. 2- Cromatografia em papel, no capítulo de processos de separação de misturas e também utiliza materiais simples. 3- Uma caixa de surpresa é um experimento que apresenta analogia com o trabalho feito pelos cientistas para determinar a estrutura do átomo, abordando a questão dos modelos. Está no capítulo descobrindo a estrutura atômica. 4- Teste da chama, presente no capítulo evolução do modelo atômico. Esse experimento já requer um cuidado maior com os materiais utilizados como fogão, bicarbonato de sódio, fio níquel-cromo, cal e barrilha e o próprio livro alerta para isso. 5- Preparação de indicadores ácido-base. No capítulo onde são abordadas as funções inorgânicas: ácidos bases, o experimento é bem simples. E nesse mesmo capítulo o experimento 6 - Verificando a condutibilidade elétrica também está presente.

A maioria das propostas apresentadas pelo livro 4 são simples e de baixos riscos, em relação aos materiais utilizados estes são de fácil acesso e podem ser substituídos por materiais alternativos. Com exceção do experimento do teste de chama e o de condutibilidade elétrica, os quais os materiais não são tão acessíveis devido ao custo e o risco é relevante. Também nota-se que há uma preocupação com a participação do estudante, pois ao final de todos os experimentos são sugeridas questões para que os estudantes reflitam sobre o que aconteceu durante o procedimento e o que podem inferir do mesmo de acordo com o conteúdo estudado e a forma de registro está em aberto.

Porto et al. (2011) e Francisco Junior et al. 2008 relatam que a experimentação é um importante instrumento pedagógico e quando a metodologia das aulas experimentais, enfoca a problematização, essa privilegia os estudantes e o desenvolvimento do espírito crítico, tornando o educando ativo e participante nas aulas.

O quinto livro analisado foi OFICINA DO SABER CIÊNCIAS - Alice Mendes Carvalho L. Costa e Carla Newton Scrivano. Sendo os conteúdos de química presentes no livro 5:

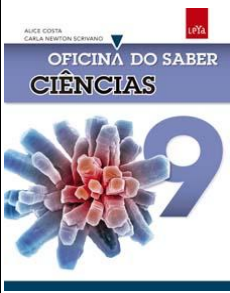
Livro Didático	Conteúdos
 <p>OFICINA DO SABER CIÊNCIAS - Alice Mendes Carvalho L. Costa e Carla Newton Scrivano. Editora Leya. 1º edição 2012</p>	<p>Unidade I: Conhecendo a matéria – A matéria e suas propriedades; Fracionamento de misturas. Unidade II: Conhecendo o átomo – Constituição da matéria; Elementos e substâncias; Reações químicas.</p>

Tabela 6: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 5

Há três experimentos relacionados aos conteúdos de química nesta obra, estes estão apresentados na seção “Investigando” e possuem materiais acessíveis, de fácil execução pelos estudantes, além de todos poderem ser executados em sala de aula. Apesar do número de experimentos ser reduzido, eles possibilitam que o estudante participe ativamente. A forma de

registro destes experimentos também é aberta e estão relacionados a seguir, sendo que os dois primeiros não possuem títulos: 1- aborda os conceitos de misturas homogêneas e heterogêneas, são bem simples e encontram-se no capítulo: a matéria e suas propriedades. O segundo experimento é sobre a separação de uma mistura: a água do mar, abordado no capítulo fracionamento de misturas. E o terceiro Fazendo um indicador ácido-base, está no capítulo de elementos e substâncias.

Apesar da pouca quantidade de experimentos apresentados pelo livro, nota-se que a relação do fazer e pensar, que é fundamental para o ensino de Ciências, estão presentes nas atividades, isso fica perceptível com as perguntas trazidas pelo livro, em que o estudante é levado a explicar o que aconteceu e é motivado a relacionar a teoria a práxis (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010). A forma de registro está em aberto e os materiais, de modo geral, são de fácil acesso, logo todos os experimentos podem ser facilmente executados em sala de aula.

O sexto livro (livro 6) analisado foi VONTADE DE SABER CIÊNCIAS – Leandro Pereira de Godoy e Marcela Yaemi Ogo. As informações do LD em questão apresentam-se na tabela abaixo:


Livro Didático	Conteúdos
 <p>VONTADE DE SABER CIÊNCIAS – Leandro Pereira de Godoy e Marcela Yaemi Ogo. Editora FTD – 1ª edição 2012.</p>	<p>Capítulo I: Matéria e energia; Capítulo II: Os átomos. Capítulo III: Os elementos químicos e a tabela periódica; Capítulo IV: As ligações químicas; Capítulo V: Reações químicas; Capítulo VI: Funções químicas; Capítulo VII: Substâncias puras e misturas;</p>

Tabela 7: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 6

Os experimentos do livro 5 estão divididos em duas seções: Vivenciando a Ciência e Investigando na Prática, além de terem alguns experimentos que não estão em nenhuma delas, nenhum dos experimentos possui título. A diferença entre elas é que a seção Vivenciando a Ciência e as atividades experimentais que estão no decorrer do conteúdo apresentam situações de fácil elaboração e em sua maioria não é necessário muito tempo para a estruturação da atividade. Já a seção Investigando na Prática exige um tempo maior para a estruturação e apresenta um roteiro, este roteiro é dividido em tópicos:

- Questionamentos: sempre são iniciadas com questionamentos sobre algo que foi visto no capítulo e que tem relação com a atividade.
- O que você irá precisar: materiais.
- Como fazer: são os procedimentos, que são indicados por imagens e descrições.
- Registre o que observou: neste tópico o estudante é orientado a anotar o que observou e associar essas observações ao que foi trabalhado ao longo da atividade e do capítulo.

- Conversando sobre suas observações: este é o último tópico e consiste no diálogo com outros estudantes e na troca de ideias. O tópico é composto por perguntas que norteiam a discussão.

O livro apresenta ao todo nove experimentos de química, sendo que cinco estão na seção Vivenciando a Ciência, dois na seção Investigando na Prática e três estão intrínsecos aos conteúdos. Sendo assim, vamos discutir os experimentos de cada seção.

✓ Experimentos da seção Vivenciando a Ciência

A proposta 1 desta seção discute um dos fatores que influencia a mudança do estado físico da água: a temperatura e está presente no capítulo I – Matéria e Energia. Os demais experimentos da seção abordam os seguintes assuntos: 2- relação da superfície de contato e a velocidade da reação, 3- relação da temperatura e a velocidade de uma reação, 4- a função dos catalisadores nas reações químicas, 5- soluções saturadas. Os experimentos 2,3 e 4 estão no capítulo V- Reações químicas e o 5 está no capítulo VII que aborda a temática substâncias puras e misturas.

✓ Experimentos da seção Investigando na Prática

A atividade experimental 1 desta seção está no capítulo 6- Funções químicas e propõe a extração de uma solução indicadora de ácido-base a partir de folhas de repolho roxo, e o experimento 2 é uma atividade de separação de substâncias e está no capítulo V.

✓ Experimentos de nenhuma seção específica

Os outros dois experimentos que estão entre alguns conteúdos, abordam os seguintes temas 1- Propriedades da matéria: massa e inércia e o 2- a influência do fator pressão na mudança de estados físico da água: ponto de ebulição, ambos os experimentos estão no capítulo I- Matéria e energia.

É importante observar que todos os experimentos possuem materiais de fácil obtenção e as atividades podem ser executadas pelos professores e/ou alunos, mas nem todos os experimentos podem ser executados em apenas um horário de uma aula convencional de 50 minutos. Poucos experimentos têm alguma restrição quanto ao risco, que está relacionado aos materiais como água quente, por exemplo. A maioria tem forma de registro aberto.

Alguns experimentos propostos pelo livro como: os que discutem as propriedades da matéria e os fatores para as mudanças de estado físico da água do capítulo 1- Matéria e Energia e os experimentos 2 e 3 da seção Vivenciando a Ciência, que fazem parte do capítulo V - sobre reações químicas têm algo curioso, que não foi observado em outras obras. A química destes experimentos é trabalhada juntamente com conceitos da física, esse processo é visto como interdisciplinar, que é de grande importância no ensino de ciências proposto atualmente em que se visa à substituição de uma ciência fragmentada, por uma ciência interconectada.

O sétimo livro (livro 7) analisado foi PROJETO ARARIBÁ – CIÊNCIAS – Vanessa Shimabukuro. Os conteúdos de química apresentados pelo livro são:

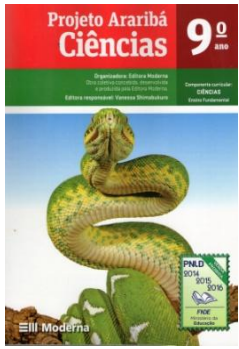
Livro Didático	Conteúdos
 <p>PROJETO ARARIBÁ – CIÊNCIAS – Vanessa Shimabukuro Editora Moderna. 3ª edição 2010.</p>	<p>Unidade I: Diversidade de materiais: Tema 1- Massa, volume e densidade; Tema 2- Estados físicos da matéria; Tema 3- Mudanças de estados físicos; Tema 4- Substâncias puras e misturas; Tema 5- A separação de misturas;</p> <p>Unidade II: As transformações dos materiais: Tema 1- A constituição da matéria; Tema 2- Milhões de substâncias; Tema 3- As reações químicas; Tema 4- Energia nas reações químicas; Tema 5- Diversidade de substâncias;</p> <p>Unidade III: E a vida se renova...: Tema 1- Os compostos orgânicos; Tema 2- O ciclo do carbono; Tema 3- O ciclo do oxigênio; Tema 4- O ciclo do nitrogênio;</p>

Tabela 8: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 7

Esta obra apresenta um total de seis experimentos, divididos nas seções Descubra, Explore e ao final do livro em uma parte chamada Oficinas de Ciências. A seguir serão descritos os experimentos de cada seção:

➤ Seção Descubra

Experimento 1- Um fenômeno natural, que visa mostrar como alguns materiais se alteram com a mudança da temperatura, este experimento se encontra na Unidade I, Tema 3- Mudanças de Estados Físicos.

Experimento 2- Indicadores ácido-base, esta prática explora como o estudante pode fazer o papel tornassol, sem qualquer risco para os executores, pois ao contrário do que outros livros sugerem ele não propõe a utilização do fogão e está na Unidade 2, tema 5.

➤ Seção Explore

Experimento 1- Solubilidade do açúcar. Unidade I, tema 5. O único risco que o experimento apresenta é a utilização de água aquecida.

Experimento 2- A corrosão de metais, Unidade 2, tema 5. Apresenta alguns riscos em relação aos materiais.

➤ Oficinas de Ciências,

Experimento 1- Um modelo de concentração, 2- Que efeito é esse? 3- Reciclando papel.

Todos os experimentos tem um guia de perguntas para que o registro seja feito por parte dos estudantes, possuem materiais de fácil obtenção, podem ser feitos em sala de aula por alunos e professores ou em casa pelos próprios educandos. Poucos experimentos apresentam riscos com materiais como: pregos, vidros e água quente. Os experimentos propostos são facilmente executáveis em sala de aula. A forma de registro é guiada por perguntas e os experimentos possuem uma metodologia do tipo “receita de bolo” (GUIMARÃES, 2009).

O oitavo livro (livro 8) analisado **JORNADAS.CIE – CIÊNCIAS** – Ana Carolina de A. Yamamoto, Maíra Rosa Carnevalle e Rosicler Martins de A. Rodrigues. As informações acerca do livro estão na tabela seguinte:


Livro Didático	Conteúdos
 <p>JORNADAS.CIE – CIÊNCIAS – Ana Carolina de A. Yamamoto, Maíra Rosa Carnevalle e Rosicler Martins de A. Rodrigues. Editora Saraiva Livres. 2ª edição 2012.</p>	<p>Unidade I: Propriedades da matéria: 1. Propriedades da matéria; 2. Estados de agregação da matéria. Unidade II: Substâncias e átomos: 3. Substâncias químicas; 4. O átomo. Unidade III: Átomos e ligações químicas: 5. Classificação dos elementos químicos; 6. Ligações químicas. Unidades IV: Reações e funções químicas: 7. Reações químicas; 8. Funções químicas.</p>

Tabela 9: Informações sobre a obra e conteúdos de química apresentados no livro 8

Os experimentos estão concentrados na seção Experimente Fazer. Experimento 1- A densidade de alguns líquidos, capítulo 1: Propriedades da Matéria. Experimento 2- Qual trilha vai secar primeiro? 3- Assoprando na lata e 4- Velocidade de Evaporação; Os experimentos 2, 3 e 4 estão no capítulo 2: Estados de agregação da matéria. Experimento 5- Separando componentes de tinta de caneta, capítulo 3: Substâncias químicas. Experimento 6- Construindo um modelo, capítulo 4: o átomo. Experimento 7- Cristal de Cloreto de Sódio, capítulo 6: Ligações químicas. Experimento 8- Indicador de repolho roxo. Experimento 9- A velocidade das reações químicas. Os experimentos 8 e 9 estão no capítulo 8: Funções químicas.

Todos os experimentos possuem materiais de fácil obtenção e podem ser facilmente executados em sala de aula. Alguns apresentam riscos quanto aos materiais sugeridos como a utilização de água quente e palitos de madeira (que são pontiagudos), porém são poucos experimentos que indicam esses materiais. Ao final de cada experimento há perguntas para serem respondidas pelos educandos, para fazê-los compreender os resultados por eles alcançados e as conclusões que podem tirar da prática. As perguntas procuram fazer os estudantes atrelarem os conhecimentos da teoria estudada e da prática executada. No início de cada experimento há uma pequena introdução e o objetivo do experimento, para que estudantes e professores fiquem bem situados, este é um ponto bastante positivo, mas seria ainda melhor se os objetivos e a introdução estivessem presentes em todos eles.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos resultados obtidos com essa pesquisa, conclui-se inicialmente, que os critérios elaborados podem ser ampliados, como por exemplo, inserir qual a visão de ciência nas atividades experimentais propostas nesses LDs e se tem relação com os conteúdos em que estão sendo sugeridas.

Notou-se que a maior parte dos LDs analisados, exceto o primeiro e o terceiro, preocupou-se com a utilização de materiais de baixo custo e a possibilidade da realização destes em sala de aula, essa questão facilita a execução dos experimentos. Excluindo o

primeiro, segundo, terceiro e sétimo LDs analisados, os demais apresentaram uma metodologia de atividade experimental, que propicia o protagonismo do aluno na apropriação de seu conhecimento, o que de acordo com a literatura favorece as relações de ensino e aprendizagem.

O primeiro e o terceiro LD analisados nesse estudo apresentaram experimentos mais complexos e com um grau de dificuldade maior com relação ao uso de um laboratório convencional para a elaboração de muitos. Dessa forma, são encontradas barreiras diversas nas atividades experimentais propostas, o que contribui negativamente no processo ensino-aprendizagem. Em relação aos roteiros do primeiro, segundo, terceiro e sétimo livros analisados a metodologia indutivista se faz presente, apresentando um roteiro a seguir como se fosse uma “receita” (GUIMARÃES, 2009) e apresentam a visão de uma Ciência Reprodutionista (GÜLLICH; SILVA, 2013).

Quanto a forma de registro das atividades, verificou-se que a maioria dos experimentos propostos nos LDs deixaram em aberto, possibilitando aos professores direcionar como seus alunos sistematizarão os resultados. Se não apresentam uma metodologia problematizadora quanto aos registros das atividades experimentais, conforme proposto por Francisco Junior et al. (2008), também não orientam que sigam um roteiro rígido, onde o estudante não é estimulado a procurar respostas para um problema que precisa ser solucionado, sendo o suficiente obter o resultado esperado (GUIMARÃES, 2009).

Dessa forma, acredita-se que os resultados desta pesquisa possam orientar os envolvidos com a proposta de tornar o ensino de ciências mais efetivo, considerando que é indispensável que o professor conheça os limites desta ferramenta pedagógica: o livro didático. Sendo assim, será possível criar condições para que haja uma correlação mais efetiva entre as metodologias pedagógicas, que favorecem as relações de ensino e aprendizagem e as atividades experimentais presentes nos livros didáticos.

Além disso, espera-se que este trabalho inspire outros pesquisadores a questionar o que os livros didáticos abordam e a verificar se estas abordagens favorecem o ensino-aprendizagem. Visto que o Programa Nacional do Livro Didático é um programa que permeia todo o país, é necessário que este leve em consideração as diferenças culturais existentes em nosso território, assim faz-se necessário pesquisas que apontem os pontos em que o programa precisa ser melhorado, para que haja mais inovações, progressos e para que se estruture um ensino cada vez mais efetivo.

Referências Bibliográficas

BAGANHA, D. E; GARCIA, N. M. D. Estudos sobre o uso e o Papel do Livro Didático de Ciências no Ensino Fundamental. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciência**. Florianópolis - SC. Atas do VII ENPEC, 2009.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORGES, A. T. **Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências**. Colégio Técnico da UFMG, Belo Horizonte MG, 2002.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1006**, de 30 de dezembro de 1938.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC /SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: ciências**. – Brasília: 2013

CARNEIRO, M. H. da S; SANTOS, W. L. P; MÓL, G. De S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 07, n. 2, 2005.

DEL POZZO. L. **As atividades experimentais nas avaliações nos livros didáticos de Ciências do PNLD 2010**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

FRANCISCO, C. A; QUEIROZ, S. L. Análise de Dissertações Produzidas Sobre Livros Didáticos de Química em Programas de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química. – ENEQ**. Brasília - DF, 2010.

FRANCISCO JÚNIOR; W. E; FERREIRA, L. H; HARTWIG, D. R. Experimentação Problematicadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008.

FRISON, M. D; VIANNA, J; CHAVES, J. M; BERNARDI, F. N.. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: **VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

GIOPPO, C; SCHEFFER, E. W. O; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola. **Educar**, n. 14 p. 39-57, 1998.

GONÇALVES, F. P; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

GÜLLICH, R. I. da. C; SILVA, L.H. de. A. O Enredo da Experimentação no Livro Didático: Construção de Conhecimentos ou Reprodução de Teorias e Verdades Científicas? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 155-167. Belo Horizonte, 2013.

NASCIMENTO, G. G. O. **O livro de Biologia no ensino de biologia**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2002.

MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. EDIPURCS, 3ª edição. Porto Alegre, 2008.

MEGID NETO, J; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas E Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

PANARARI-ANTUNES, R. de. S; DEFANI, M.A; GOZZI, M.E. Análise de Atividades Experimentais em Livros Didáticos de Ciências. In: **IX Congresso Nacional de Educação – Educere e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. Paraná, 2009.

PORTO, F. S; VIVEIRO, A. A; ROTTA, J. C. G; RAZUCK, R. C. S. R. Experimentação como estratégia para o ensino de Ciências: reflexões sobre a formação inicial de professores a partir de um projeto no Laboratório de Ensino. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC**. Campinas – SP: VIII ENPEC, 2011.

SILVA, R.C. da; CARVALHO, M. de A. O livro didático como instrumento de difusão de ideologias e o papel do professor intelectual transformador. In: **IX Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Climatologia e Gestão do Território**. CD-Rom. Fortaleza: ABCLima/UFCE. 2010.

VASCONCELOS, S. D; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.